

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平10-224680

(43) 公開日 平成10年(1998) 8月21日

(51) Int.Cl.⁶

識別記号

F I

H 0 4 N 5/232

H 0 4 N 5/232

A

G 0 2 B 7/09

G 0 2 B 7/08

A

7/08

7/04

A

G 0 3 B 13/36

7/11

P

G 0 3 B 3/00

A

審査請求 未請求 請求項の数7 O L (全 14 頁)

(21) 出願番号

特願平9-27952

(22) 出願日

平成9年(1997) 2月12日

(71) 出願人 000000527

旭光学工業株式会社

東京都板橋区前野町2丁目36番9号

(72) 発明者 大野 政博

東京都板橋区前野町2丁目36番9号 旭光

学工業株式会社内

(72) 発明者 岩瀬 久男

東京都板橋区前野町2丁目36番9号 旭光

学工業株式会社内

(72) 発明者 齊藤 登

東京都板橋区前野町2丁目36番9号 旭光

学工業株式会社内

(74) 代理人 弁理士 三浦 邦夫

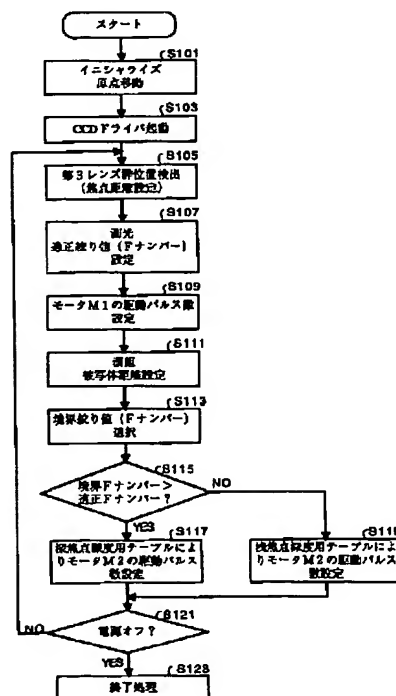
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 カメラの焦点調節装置

(57) 【要約】

【目的】 焦点深度に応じた焦点調節が可能なカメラの焦点調節装置を提供する。

【構成】 撮影レンズの焦点調節用の第2レンズ群L2を移動させる1-2相励磁の2群パルスモータM2を備え、レンズ側制御回路70は、この2群パルスモータM2を、前記撮影レンズの焦点深度が、所定値よりも深い条件下では、駆動パルス数を深焦点深度用テーブルによって偶数パルス数で設定し、ディテント位置を基準として駆動してディテント位置で励磁を切って停止させて、電力消費を減少させる。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 撮影レンズの焦点調節用レンズを駆動する1-2相励磁のパルスモータと、このパルスモータを、前記撮影レンズの焦点深度が、所定値よりも深い条件下では、ディテント位置を基準とした偶数ステップ角単位で駆動してディテント位置で励磁を切って停止させ、所定値よりも浅い条件下では1ステップ角単位で駆動する駆動制御手段を備えたこと、を特徴とするカメラの焦点調節装置。

【請求項2】 前記駆動制御手段は、前記パルスモータをディテント位置で停止させるときは、常にそのディテント位置に相当する1相励磁位置でその1相励磁を切って停止させることを特徴とする請求項1に記載のカメラの焦点調節装置。

【請求項3】 前記撮影レンズはズームレンズであって、被写体輝度を測定して撮影レンズの絞り機構の絞り値を設定する絞り値設定手段と、被写体距離を測定する測距手段と、前記ズームレンズの焦点距離を検出する焦点距離検出手段と、前記測定された被写体距離および前記検出された焦点距離と、前記設定された絞り値に基づいて、前記焦点深度が所定値よりも深いかどうかを判定する設定手段とを備えたことを特徴とする請求項1に記載のカメラの焦点調節装置。

【請求項4】 前記焦点距離および被写体距離の組合せと、各組合せにおいて前記ズームレンズの焦点深度が所定値よりも深くなる絞り値の境界値のテーブルデータをメモリしたメモリ手段を備え、前記判定手段は、前記検出焦点距離および測定被写体距離に基づいて前記のテーブルデータから選択した絞り値と、前記設定された絞り値とを比較して前記焦点深度が所定値よりも深いかどうかを判定することを特徴とする請求項3に記載のカメラの焦点調節装置。

【請求項5】 前記駆動制御手段は、前記焦点深度が所定値よりも浅いときには、前記検出焦点距離および測定被写体距離に基づいて前記パルスモータを初期位置から駆動するパルス数を1ステップ角単位で設定し、前記焦点深度が所定値よりも深いときには、前記検出焦点距離および測定被写体距離に基づいて前記パルスモータを初期位置から駆動するパルス数を偶数ステップ角単位で設定すること、を特徴とする請求項4に記載のカメラの焦点調節装置。

【請求項6】 前記駆動制御手段は、前記検出焦点距離および測定被写体距離に基づいて前記パルスモータを初期位置から駆動するパルス数を1ステップ角単位で設定し、前記焦点深度が所定値よりも深い場合において前記設定パルス数に基づいて前記パルスモータを駆動したときに、前記パルスモータを停止させる位置が2相励磁位置であったときには、その2相励磁位置に隣接する2相

励磁位置のうち、前ピンとなる1相励磁位置で前記パルスモータを停止させること、を特徴とする請求項1に記載のカメラの焦点調節装置。

【請求項7】 前記駆動制御手段は、前記検出焦点距離および測定被写体距離に基づいて前記パルスモータを初期位置から駆動するパルス数を1ステップ角単位で設定し、前記焦点深度が所定値よりも深い場合において前記設定パルス数に基づいて前記パルスモータを駆動したときに、前記パルスモータを停止させる位置が2相励磁位置であったときには、その2相励磁位置に隣接する1相励磁位置のうち、同一の回転方向となる1相励磁位置で前記パルスモータを停止させることを特徴とする請求項1に記載のカメラの焦点調節装置。

【発明の詳細な説明】**【0001】**

【技術分野】本発明は、パルスモータ、特にデジタルスチルカメラに搭載されたパルスモータに適したカメラのパルスモータ駆動装置に関する。

【0002】

【従来技術及びその問題点】カメラにおける自動焦点調節機構には、モータが使用されている。DCモータの場合には、焦点調節レンズの位置を検出する手段として、基準位置からの相対位置をエンコーダ等によって検出する相対位置検出手段などが知られている。このエンコーダを使用する場合は、エンコーダを収納するスペースが必要であり、エンコーダの出力を検知する手段も必要である。

【0003】そこで、撮影レンズの自動焦点調節機構に、回転角のステップ制御が可能なパルス（ステッピング）モータの使用が考えられる。回転トルクが大きく、制御回路が簡単な1-2相励磁方式のパルスモータは、1相励磁して停止したとき、つまり無励磁状態ではロータがディテント位置で停止するが、2相励磁して停止するときは、ロータがディテント位置とディテント位置との間の安定点に位置する。したがって、1相励磁位置で励磁を切ると、ロータがその1相励磁位置に隣接するどちらかのディテント位置（2相励磁位置）まで回転して停止してしまい、停止位置に誤差を生じてしまうおそれがある。そのため、1相励磁位置で停止させるときには、その1相の励磁を保持しなければその安定位置を維持できないが、この場合は電力消費が増大してしまう。近年のカメラは小型化され、撮影レンズも小型軽量化されている。特に、いわゆるデジタルカメラは、銀塩フィルムに比してCCD撮像素子の受光面積が狭いので、撮影レンズの有効径も小型化している。そのため、撮影レンズによる焦点深度は深くなっている。

【0004】

【発明の目的】本発明は、上記パルスモータの問題点を鑑みてなされたもので、焦点深度に応じた焦点調節が可能なカメラの焦点調節装置を提供するものである。

【0005】

【発明の概要】この目的を達成する本発明は、撮影レンズの焦点調節用レンズを駆動する1-2相励磁のパルスモータと、このパルスモータを、前記撮影レンズの焦点深度が、所定値よりも深い条件下では、ディテント位置を基準とした偶数ステップ角単位で駆動してディテント位置で励磁を切って停止させ、所定値よりも浅い条件下では1ステップ角単位で駆動する駆動制御手段を備えたこと、に特徴を有する。

【0006】撮影レンズがズームレンズのときは、被写体輝度を測定して撮影レンズの絞り機構の絞り値を設定する絞り値設定手段と、被写体距離を測定する測距手段と、前記ズームレンズの焦点距離を検出する焦点距離検出手段と、前記測定された被写体距離および前記検出された焦点距離と、前記設定された絞り値に基づいて、前記焦点深度が所定値よりも深いかどうかを判定する設定手段とを設ける。焦点深度は、前記焦点距離および被写体距離の組合せと、各組合せにおいて前記ズームレンズの焦点深度が所定値よりも深くなる絞り値の境界値のテーブルデータをメモリしたメモリ手段を備え、記判定手段により、前記検出焦点距離および測定被写体距離に基づいて前記のテーブルデータから選択した絞り値と、前記設定された絞り値とを比較して前記焦点深度が所定値よりも深いかどうかを判定する。

【0007】

【発明の実施の形態】以下図面を参照して本発明を説明する。図は、本発明を、パワーズームレンズを備えたデジタルカメラに適用した一実施の形態を示している。このデジタルカメラは、詳細は図示しないが、パワーズームレンズ、CCD撮像素子などを備えたズームレンズ部と、フラッシュメモリなどの画像記憶装置、カラー液晶ディスプレイなどを備えたカメラ部とにより構成されている。

【0008】ズームレンズ部のレンズ制御系の構成について、図1を参照して説明する。ズームレンズ部は、レンズ系として固定の第1レンズ群L1、可動の第2レンズ群L2および第3レンズ群L3を備え、ズームレンズ部全体を制御するレンズ側制御回路(CPU)70を備えている。このレンズ側制御回路70には、1-2相駆動パルスモータとして、絞りを駆動する絞り用パルスモータM1、ズームレンズの第2レンズ群L2を駆動する2群パルスモータM2、および第3レンズ群L3を駆動する3群パルスモータM3がそれぞれ、モータドライバ26、27、28を介して接続されている。本実施例のパルスモータM1、M2、M3は、1-2相励磁(半ステップ駆動)方式のパルスモータである。

【0009】レンズ側制御回路70にはさらに、第2レンズ群L2が原点位置にあることを検知する2群原点センサー22、第3レンズ群L3の絶対位置を検出する3群用ボリューム40、絞りの原点位置(開放位置)を検

出する絞り原点センサー55、カラー撮像素子(CCD撮像素子)18や、テレスイッチおよびワイドスイッチを備えたズームスイッチ71、レリーズスイッチ72、被写体輝度を測定する測光装置73、測距装置74が接続されている。測光装置73は、CCD撮像素子18で兼用するのが一般的であるが、表記上、別に表示してある。測距装置74は、パッシブタイプ、アクティブタイプを問うものではないが、本実施の形態はパッシブタイプであり、被写体距離(撮影距離)を検出するものとする。

【0010】CCD撮像素子18は、CCDドライバ77によって駆動され、CCD撮像素子18上に結像された光学的な画像情報を電気的な画像信号に変換して信号処理回路75に出力する。信号処理回路75は、入力した画像信号をデジタルの画像データに変換して画像データ記憶装置76に記録する。画像データ記憶装置76の記憶メディアとしては、内蔵のフラッシュメモリ、着脱自在なメモリカードなど各種の記録メディアが使用される。

【0011】これらの電子デバイスに電力を供給するバッテリー91は、カメラ部に装着し、電源スイッチ93がオンしたときに、レギュレータ92を介して、あるいは直接ズームレンズ部の各電子デバイスに電力供給する構成にもできるが、説明を簡単にするために、これらはズームレンズ部に搭載されているものとする。電源スイッチ93はレンズ側制御回路70に接続され、レンズ側制御回路70は、電源スイッチ93がオンしたときに、レギュレータ92を介して各電子デバイスに電力供給する。また、本実施例の電源スイッチ93は、レリーズスイッチ72がオンしたときに撮像し、デジタル画像信号を記憶装置76にメモリする撮像モードスイッチも兼ねている。

【0012】この実施形態のズームレンズ部のレンズ構成は、図2～図5に示すように、固定の正の第1レンズ群L1と、可動の負の第2レンズ群L2及び正の第3レンズ群L3との3群構成である。このレンズ系は、ズーム(変倍)は、第2レンズ群L2と第3レンズ群L3を移動させて行ない、フォーカシングは、第2レンズ群L2を移動させて行なうバリフォーカルタイプであるが、第2レンズ群L2と第3レンズ群L3の相対位置制御は、カム溝によるものではない。設定焦点距離情報(第2レンズ群L2の位置情報)と被写体距離(撮影距離)情報に基づいて、第2レンズ群L2の位置はオープン制御し、第3レンズ群L3の位置はクローズド制御するタイプである。なお、本実施の形態では、説明を容易にするために、第2レンズ群L2を焦点調節用レンズ群、2群パルスモータM2を焦点調節用モータとし、第3レンズ群を変倍レンズ群、3群モータM3をパワーズーム用のズームモータとして説明する。

【0013】本実施例のパルスモータM1、M2、M3

は、1-2相励磁パルスモータである。したがって、励磁が切られた状態では、何れかのディテント位置（1相励磁位置）で停止している。つまり、1相励磁状態で励磁を切ると、回転軸（ロータ）はその位置で停止し、2相励磁状態で励磁を切ると、その位置で停止することもあるが、ロータは左右いずれかの1相励磁位置まで回転してディテント位置で停止する傾向がある。そのため、2相励磁位置でパルスモータM1、M2、M3を停止させるときには、その2相励磁を維持する必要がある、消費電力が増大する。

【0014】一方、撮影レンズには、焦点深度が存在する。焦点深度は、絞りが絞り込まれば絞り込まれるほど、被写体距離が遠ければ遠いほど、焦点距離が短ければ短いほど深くなる性質がある。焦点深度が深いということは、焦点調節用レンズ群が合焦位置から多少移動しても、その焦点深度がCCD撮像素子18の受光面から外れないこと、つまりピンぼけになり難いことを意味する。

【0015】そこで本実施の形態では、絞り値、被写体距離および焦点距離によって定まる焦点深度が所定値よりも深いときには、2群パルスモータM2を偶数ステップ角で駆動し、所定値よりも浅いときには2群パルスモータM2を1ステップ角単位で駆動することとした。焦点深度の所定値は、2群パルスモータM2を2ステップ角駆動したときに生じる最大誤差をカバーできる値を設定する。つまり、正確な合焦位置にある第2レンズ群L2を、2群パルスモータM2が1ステップ角回転したときに移動する距離だけ移動しても、焦点深度内にCCD撮像素子18の受光面が位置する量である。

【0016】ズームレンズ部の全体構成について図2～図5を参照して説明する。レンズ側ケーシング11内に位置する鏡筒ボディ10は、図2～図5に明らかなように、大きく分けて、前方プラスチックボディ12、後方プラスチックボディ13、及びこの前方ボディ12と後方ボディ13の間に挟着した絞りブロック14からなっている。前方ボディ12と後方ボディ13の間には、光軸と平行な方向の複数のガイドロッド15（図5に1本のみ図示）が固定されており、このガイドロッド15に、第2レンズ群L2を保持した2群枠16と、第3レンズ群L3を保持した3群枠17とがそれぞれ移動自在に案内されている。この3群枠17の後方には、CCD撮像素子18が位置し、このCCD撮像素子18は、その基板20を介して後方ボディ13に固定されている。符号19は、水晶フィルターである。ケーシング11には、第1レンズ群L1の前方に位置するカバーガラス（平行平板）25（図2、図3）が固定されている。

【0017】2群枠16と3群枠17にはそれぞれ、上方に突出する2群ピン16aと3群ピン17aが一体に設けられている。また、この2群枠16と3群枠17はそれぞれ、バックラッシュ除去用の引張ばね16b、1

7bにより、後方（CCD撮像素子18側）に移動付勢されている。

【0018】前方ボディ12には、2群枠16（第2レンズ群L2）の原点位置を検出するフォトセンサー（原点センサー）22が固定されており、2群枠16には、このフォトセンサー22と協働するドッグプレート23が固定されている。この実施の形態では、第2レンズ群L2の原点位置は、広角端の無限遠撮影位置として設定されており、第2レンズ群L2がこの原点位置にあるとき、ドッグプレート23がフォトセンサー22を遮光して原点位置を検出する。この原点位置からの移動量は、第2レンズ群L2を移動させる2群パルスモータM2のパルス数によって、レンズ側制御回路70が管理する。なお、この原点からの移動量は、2群パルスモータM2に連動するパルサーを用いてそのパルサーの出力に基づいて同様に管理することもできる。

【0019】図5は、望遠端の状態を示している。望遠端から広角端に向けて焦点距離が変化するとき、2群枠16（第2レンズ群L2）は前方に移動し、3群枠17（第3レンズ群L3）は後方に移動する。つまり、焦点距離を変化させるとき、2群枠16（第2レンズ群L2）と3群枠17（第3レンズ群L3）は常に反対方向に移動する。

【0020】以上の鏡筒ボディ10内の2群枠16と3群枠17を駆動する駆動機構は、レンズ駆動ユニット30として、別に組み立てられ、前方ボディ12と後方ボディ13上に跨らせて装着される。下方の第2親板32には、その下面に、それぞれの出力軸を該第2親板32に直交させた状態で、2群パルスモータM2と3群モータM3が固定されている。第1親板31には、2群枠16の2群ピン16aを嵌入させるカム溝（リード溝）を有する2群駆動板35と、3群枠17の3群ピン17aを嵌入させるカム溝（リード溝）を有する3群駆動板36とが、共通軸37で同軸に枢着されている。2群ピン16aと3群ピン17aは、それぞれの引張ばね16bと17bにより、カム溝の後側（CCD撮像素子18側）の面に常時当接し、バックラッシュが除去される。

【0021】第1親板31と第2親板32の間には、2群パルスモータM2の回転を2群駆動板35に伝達するギヤ機構38と、3群パルスモータM3の回転を3群駆動板36に伝達するギヤ機構39及び3群駆動板36に連動する図示しないボリューム機構（可変抵抗器）とが支持されている。レンズ側制御回路70は、このボリューム機構の抵抗値を取り込んで、第3レンズ群L3の位置情報に変換する。

【0022】図3において、符号60は、前方ボディ12と後方ボディ13の間に挟まれた絞りブロック14を駆動する絞り駆動ユニットである。絞りブロック14は、基板50によって、前方ボディ12と後方ボディ13との間に固定されている。絞りブロック14は、基板

50に固定されたりテナ52と、絞り羽根53と、この絞り羽根53を開閉駆動する開閉環54と、絞り羽根53の原点位置（最大開放位置）を検出する絞り原点センサー55としてフォトセンサー（図示せず）を備えている。レンズ側制御回路70は、このフォトセンサーを介して絞りブロック14（絞り羽根53）の絞り原点位置を検出する。

【0023】絞り駆動ユニット60は、絞りブロック14とは光軸方向及び径方向位置を異ならせて、後方ボディ13に固定される別ユニット部材である。駆動ユニット60の基板61には絞り用パルスモータM1が固定されており、その出力軸の第1ギヤ62aは、第2ギヤ62bを介して、セクタギヤ62cに噛み合っている。セクタギヤ62cには一体に、半径アーム62dが設けられており、この半径アーム62dに、開閉環54の径方向運動溝に嵌まる運動ピン63が突出形成されている。つまり、絞り用パルスモータM1が回転し、半径アーム62dが回転すると、開閉環54が回転して絞り羽根53を開閉駆動する。絞り用パルスモータM1は、ディテント位置で停止する。

【0024】レンズ側ケーシング11は、略中心部の筒状ボス81（図2、図3）を介して、図示しないボディ側ケーシングと、360°未満の回転角範囲で回転可能に接続される。ボディ側ケーシングには、ズームスイッチ、リリーススイッチ、信号処理回路、画像データメモリ手段の他、CCD撮像素子18上に結像した被写体像を表示する、ファインダ機能を持つ液晶ディスプレイ、ボディ側制御手段、各種機能スイッチ等の搭載が可能である。ボディ側ケーシング内の電気回路と、レンズ側ケーシング11内の電気回路とは、筒状ボス81を通るボディーレンズ接続FPC基板82を介して接続されている。すなわち、ボディ側ケーシング内のCPUと接続されたボディーレンズ接続FPC基板82は、筒状ボス81を通して、基板20上に設けたコネクタ83と、レンズ側FPC基板84に設けたコネクタ85に接続されており、このレンズ側FPC基板84上に、ケーシング11内のすべての電気要素を接続するプリント回路と、レンズ側制御回路70等の電子デバイスが装着されている。

【0025】このズームレンズの合焦位置、つまり第2レンズ群L2の位置は、第3レンズ群L3の位置（設定焦点距離）と、測距装置74によって測定された被写体距離情報とによって一義的に定まる。

【0026】そこで、焦点距離および被写体距離によって定まる第2レンズ群L2の位置（原点位置からの駆動パルス数）を、予め計算によって、あるいは実測によって求め、テーブルデータ化して、たとえばEEPROMに書き込んでおく。そして、撮影時にはEEPROMからこのテーブルを読み込み込んで第2レンズ群L2の位置、つまり原点位置からの駆動パルス数を設定する構成とする。

【0027】そして実施例の一つでは、このテーブルを、浅焦点深度用の1ステップ角駆動用（撮影時用）と深焦点深度用の2ステップ角駆動用（撮影時以外用）と、2つ用意する。つまり、浅焦点深度用の1ステップ駆動用テーブルは、第2群パルスモータM2の駆動パルス数を整数（1個単位）で作成し、深焦点深度の偶数ステップ駆動用テーブルは、第2群パルスモータM2の駆動パルス数を偶数（2個単位）で作成し、EEPROMに書き込んでおく。

【0028】2群パルスモータM2を偶数ステップ角で駆動する場合、駆動パルス数の設定値を整数で求め、奇数の場合には切り捨てまたは切り上げなどによって定めることが可能である。一般に撮影レンズの場合、焦点深度は近距離側よりも遠距離側に深い。そこで本実施例の場合、第2群パルスモータM2は第2レンズ群L2を無限遠側の合焦位置（2群原点位置）から近距離合焦位置側に移動させるので、偶数駆動用テーブルの駆動パルス数は切り上げ処理を行う。

【0029】測光装置73によって測光した測定値に基づいた適正絞り値と、絞り用パルスモータM1の駆動パルス数との関係をテーブルデータ化し、絞り用パルスモータM1を駆動する際に、その駆動パルス数をこのテーブルから読み込んで設定する。

【0030】焦点深度は、設定焦点距離および被写体距離と、測光装置73によって測定され、設定された適正絞り値（Fナンバーあるいはアベックス換算の絞り値Av）とによって定まる。本発明では、焦点深度の具体的な数値は必要でない。つまり、現在の条件下における焦点深度が所定値以上であるかどうか分かればよい。そこで、例えば、設定焦点距離および被写体距離を行、列とし、設定焦点距離および被写体距離とで特定される交点（升目）に、その設定焦点距離および被写体距離において焦点深度が所定位置以上になる絞り値（例えば境界値となるFナンバー）を入れたテーブルデータを作り、このテーブルデータをたとえばEEPROMに書き込んでおく。

【0031】撮影時には、EEPROMからこのテーブルデータを読み込み込み、このテーブルデータから特定されたFナンバーと適正Fナンバー（絞り値）とを比較して、以上の条件下で焦点深度が所定値以上かどうか（適正Fナンバーの方が大きいかどうか）を判定する構成とする。そして、その判定結果が所定値以上（深焦点深度）であれば深焦点深度用テーブルを使用し、所定値未満（浅焦点深度）であれば浅焦点深度用テーブルを使用し、2群パルスモータM2の駆動パルス数を求める。

【0032】深焦点深度用テーブルを使用して求める駆動パルス数は偶数なので、2群パルスモータM2を停止させるときには常に1相励磁のディテント位置になるので、励磁を切って停止させることができる。よって、合焦とみなせる範囲内での焦点調節が可能になり、かつ電力消費を減少させることができる。一方、浅焦点深度用

テーブルを使用するときは、駆動パルス数を1ステップ角単位で求めることのできるため、高精度の焦点調節が可能になる。

【0033】本実施例では、焦点深度の浅深を、まず、焦点距離および被写体距離で特定される境界絞り値と適正絞り値とを比較して判定したが、この3個のパラメータをどの組合せで使用するかは任意である。たとえば、焦点距離と適正絞り値とによって特定される境界被写体距離と実測した被写体距離とを比較して判定してもよいし、適正絞り値と被写体距離とで特定される境界焦点距離を設定焦点距離と比較して判定してもよい。

【0034】次に、このレンズ側制御回路70の制御動作について説明する。図6には、電源スイッチ93がオンの間、常時測光処理および焦点調節処理を繰り返し実行する実施例のフローチャートを示してある。なお、本実施例では、この処理を実行している間に、タイマー割込みによってモータM1、M2を駆動し、ズームスイッチ71による割込みによってモータM2、M3を駆動する。そして、リリーススイッチ72がオンされたときに、画像データを画像データ記録装置76に書き込む構成である。

【0035】電源スイッチがオン（撮影モードが設定）され、スタート処理に入ると、まず、レンズ側制御回路70は、内部RAMなどをイニシャライズし、モータM1、M2、M3を駆動して絞り羽根53を原点位置（開放位置）まで開放し、第2レンズ群L2、第3レンズ群L3を原点位置まで移動させて、モータM1、M2、M3をディテント位置（1相励磁位置）で停止させる（S101）。次に、CCDドライバ77を起動してCCD撮像素子18による撮像動作を開始させる（S103）。本実施例のCCDドライバ77は、一度起動すると、停止処理を受けるか、電源が遮断されるなどの処理がなされるまでは、撮像処理を繰り返す構成である。

【0036】3群用ボリューム40を介して第3レンズ群L3の絶対位置を検出し、焦点距離を設定する（S105）。次に、測光装置73を作動させて測光し、測定値と設定焦点距離に基づいて適正絞り値（Fナンバー）を設定する（S107）。さらに、その適正絞り値に基づいて、適正な露光量が得られる絞り値を、絞り原点位置から絞り用パルスモータM1を駆動する駆動パルス数（偶数）として設定する（S109）。そして、測距装置74を作動させて測距し、被写体距離を設定する（S111）。

【0037】以上の処理によって、焦点距離、適正Fナンバーおよび被写体距離が求まるので、まず、焦点距離および被写体距離に基づいて、先のテーブルから、境界Fナンバーを選択する（S113）。そして、適正Fナンバーをこの境界Fナンバーとを比較して、適正Fナンバーの方が大きければ焦点深度が所定値よりも深いので、深焦点深度用テーブルによって2群パルスモータM

2の駆動パルス数を設定する（S115: YES、S117）。これにより、2群パルスモータM2は偶数ステップ角駆動される。一方、適正Fナンバーの方が小さければ焦点深度が所定値よりも浅いので、浅焦点深度用テーブルによって2群パルスモータM2の駆動パルス数を設定する（S115: NO、S119）。これにより、2群パルスモータM2は、1ステップ角単位で高精度に駆動される。

【0038】以上の処理を、電源がオフされるまで、S105～S121の処理を繰り返す（S121: NO、S105～S121）。電源がオフされると、終了処理を実行して停止する（S125: YES、S127）。終了処理には、少なくとも電源オフ処理、CCDドライバ77の停止処理が含まれるが、モータM1、M2、M3の原点移動処理を含めてもよい。

【0039】以上の処理を繰り返している間に、タイマー割込みによって、モータM1、M2を駆動する。その処理の概要を、図7および図8に示したフローチャートを参照して説明する。M1、M2設定値とは、S109、S117またはS119で設定された、パルスモータM1、M2の駆動パルス数であり、M1、M2現在値とは、パルスモータM1、M2を原点位置から駆動したパルス数を意味する。

【0040】タイマー割込み処理に入ると、M1現在値（絞り用パルスモータM1を駆動したパルス数）がM1設定値と等しいかどうかをチェックする（S201）。等しくない、小さければ絞り用パルスモータM1を+1ステップ分励磁（順方向に1ステップ駆動）してM1現在値を1インクリメントし（S201: NO、S203: YES、S205、S207）、大きければ絞り用パルスモータM1を-1ステップ分励磁（逆方向に1ステップ駆動）してM1現在値を1デクリメントする（S201: NO、S203: NO、S209: YES、S211、S213）。そして、M1現在値が偶数かどうかをチェックし、偶数のときにはディテント位置なので絞り用パルスモータM1の励磁を切り、奇数のときには2相励磁位置なので励磁を切らずにモータM2処理に進む（S215、S217）。つまり、絞り用パルスモータM1がM1現在値が偶数となるディテント位置にあるときは励磁を切るのである。

【0041】M1現在値がM1設定値と等しいときには、駆動の必要がないので、M1現在値が偶数かどうかをチェックし、偶数であれば、絞りパルスモータM1は1相励磁のディテント位置にあるので励磁を切る（S201: YES、S215: YES、S217）。M1現在値が奇数の場合はディテント位置ではないので（2相励磁位置）、そのままにしてモータM2処理に進む（S215: NO）。

【0042】モータM2処理に入ると、M2現在値（2群パルスモータM2を駆動したパルス数）がM2設定値

と等しいかどうかをチェックする(S301)。等しくない、小さければ2群パルスモータM2を+1ステップ分励磁(順方向に1ステップ駆動)してM2現在値を1インクリメントし(S301:NO、S303:YES、S305、S307)、大きければ2群パルスモータM2を-1ステップ分励磁(逆方向に1ステップ分駆動)してM2現在値を1デクリメントする(S301:NO、S303:NO、S309:YES、S311、S313)。そして、M2現在値が偶数かどうかをチェックし、偶数のときにはディテント位置なので2群パルスモータM2の励磁を切り、奇数のときには2相励磁位置なので励磁を切らずにリターンする(S315、S317)。つまり、2群パルスモータM2がM2現在値が偶数となるディテント位置にあるときは励磁を切るのである。

【0043】M2現在値がM2設定値と等しいときには、駆動の必要がないので、M2現在値が偶数かどうかをチェックし、偶数であれば、2群パルスモータM2は1相励磁のディテント位置にあるので励磁を切る(S301:YES、S315:YES、S317)。M2現在値が奇数の場合、2群パルスモータM2はディテント位置では停止していないので(2相励磁位置)、そのままにしてリターンする(S315:NO)。

【0044】以上の実施の形態では、2群パルスモータM2の駆動パルス数を、深焦点深度か浅焦点深度によって駆動する前に別個に設定したが、別の実施例では、駆動パルス数は、深焦点深度か浅焦点深度にかかわらず浅焦点深度として設定する。そして、M2現在値がM2設定値と等しくなったときに、深焦点深度のときは異なる処理を行う。つまり、深焦点深度でM1現在値が奇数の場合は、1ステップ角分前ピンとなるように、2群パルスモータM2を+1ステップ角分励磁して隣接する1相励磁位置に回転させ、M1現在値を1インクリメントし、励磁を切る。この処理は、S305、S307、S315、S317の処理と同様である。あるいは、2群パルスモータM2をこれまでと同方向に1ステップ角分励磁して隣接する1相励磁位置に回転させ、M1現在値のアップダウン処理を行って励磁を切る。

【0045】また、レンズ側制御回路70は、以上の処理を繰り返している間に、ズームスイッチ71がオンされたときには割込み処理を実行し、モータM2、M3を2ステップ角駆動する。そのズーム時のモータ駆動動作を説明する。図5の望遠端の状態において、ズームスイッチ71がワイド方向にオン操作されると、レンズ側制御回路70は割込みによって、2群パルスモータM2を2ステップ角単位で駆動して2群枠16(第2レンズ群L2)は後方に、3群モータM3を2ステップ角単位(偶数ステップ)で駆動して3群枠17(第3レンズ群L3)は前方に移動させる。レンズ側制御回路70は、モータM2、M3を2ステップ角駆動する毎に、M

2現在値、M3現在値を2デクリメントする。そしてレンズ側制御回路70は、ズームスイッチ71がオフされると、つまり停止信号を受けるとモータM2、M3を停止させるが、M2、M3現在値は偶数、つまり1相励磁のディテント位置なので励磁を切って停止させる。

【0046】一方、ズームスイッチ71がテレ方向にオン操作されると、レンズ側制御回路70は割込みによって、2群パルスモータM2を1ステップ角単位で駆動して、2群枠16(第2レンズ群L2)は前方に移動させ、3群モータM3を2ステップ角単位で駆動して3群枠17(第3レンズ群L3)は後方に移動させる。レンズ側制御回路70は、モータM2、M3を2ステップ角駆動する毎に、M2現在値、M3現在値を2インクリメントする。そしてレンズ側制御回路70は、望遠端に行き着くか、ズームスイッチ71がオフされると、つまり停止信号を受けるとモータM2、M3を、M2、M3現在値が偶数のとき、つまり1相励磁のディテント位置で励磁を切って停止させる。

【0047】なお、第3レンズ群L3の位置は3群用ボリュウム40によって検出できるので、3群パルスモータM3の駆動パルス数はカウントしなくてもよい。

【0048】以上のズーム処理によって設定された焦点距離に基づいて、レンズ側制御回路70は、絞り用パルスモータM1および2群パルスモータM2を駆動する。測光装置73による被写体輝度情報に基づいて絞り用パルスモータM1の駆動パルス数が設定され、この駆動パルス数に基づいて、絞り原点位置(絞り原点センサー55による検出位置)から駆動される絞り用パルスモータM1により、設定された絞り値に絞り羽根53が設定される。さらに、上記の設定焦点距離情報と測距装置74による被写体距離情報に基づいて、前述のように2群パルスモータM2の駆動パルス数が設定され、この駆動パルス数に基づいて、2群レンズ原点位置(2群原点センサー22による検出位置)から駆動される2群パルスモータM2により位置制御されながら、第2レンズ群L2が光軸に沿って移動して、ピントが合う。すなわち、ズームスイッチ71によって第3レンズ群L3の位置(焦点距離)を定めると、第2レンズ群L2の位置は、この設定焦点距離と測距装置74による被写体距離情報により一義的に定まるから、以上の動作により、ピントの合った被写体像がCCD撮像素子18上に結像する。

【0049】以上、本実施例では、電源がオンされていることを条件にスタート処理、タイマー割込み処理を実行する構成としたが、本発明はこの構成に限定されない。例えば、電源がオンされたときにはS101の処理だけを実行する。そして、ズームスイッチ71がオンされたら、パルスモータM2、M3を駆動してズームさせるが、タイマー割込み処理は実行しない。電源がオンされている状態で、レリーズスイッチ72がオンされ

たら、例えば、いわゆる半押しされたら、S103から以降の処理を実行し、タイマー割込み処理を実行し、S121の電源オフかのチェックを、リリーススイッチ72オフかの処理に代えることで、実現できる。この構成によれば、さらに消費電力を少なくできる。

【0050】以上の通り本実施の形態では、焦点深度が深いときには、1-2相励磁の2群パルスモータM2を偶数ステップ駆動し、停止するときは必ずディテント位置で励磁を切るので、バッテリーの消費を減少させることができる。

【0051】以上、本発明について3個の1-2相励磁パルスモータを備えたデジタルカメラに適用した実施の形態について説明したが、本発明はこの実施の形態に限定されず1-2相励磁パルスモータによって焦点調節レンズ群を駆動するカメラであれば適用できる。また、図示実施の形態では撮影レンズを備えたズームレンズ部と画像データ記憶手段を備えたカメラボディ部とを別体として形成していたが、本発明は、これらが一体のデジタルスチルカメラに適用することもできる。

【0052】

【発明の効果】以上の説明から明らかな通り本発明によれば、撮影レンズの焦点調節用レンズを駆動する1-2相励磁のパルスモータと、このパルスモータを、前記撮影レンズの焦点深度が、所定値よりも深い条件下では、ディテント位置を基準とした偶数ステップ単位で駆動してディテント位置で励磁を切って停止させるので、合焦状態を維持しつつ、電力消費を減らすことが可能になる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明を適用したデジタルスチルカメラの一実施の形態の概要をブロックで示す図である。

【図2】本発明によるズームレンズ部の一実施形態を示すケースを断面とした左側面図である。

【図3】同右側面図である。

【図4】同正面図である。

【図5】レンズ駆動ユニットを組み込む前のレンズユニットの望遠端を示す、一部縦断左側面図である。

【図6】本発明を適用したデジタルスチルカメラの基本動作の一実施例の概要をフローチャートで示す図である。

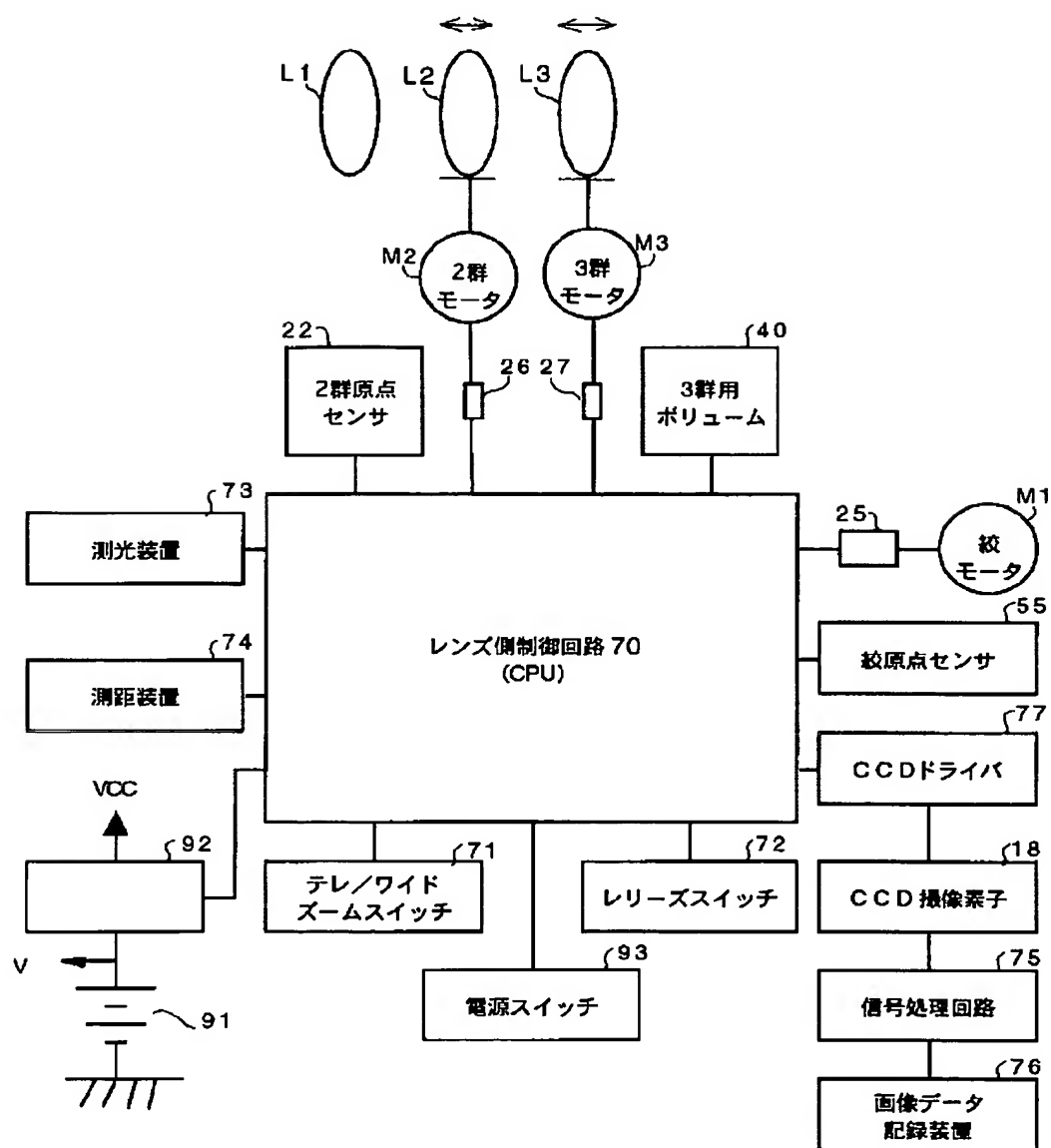
【図7】同デジタルスチルカメラにおけるパルスモータ駆動処理の一実施例をフローチャートで示す図である。

【図8】同デジタルスチルカメラにおけるパルスモータ駆動処理の一実施例をフローチャートで示す図である。

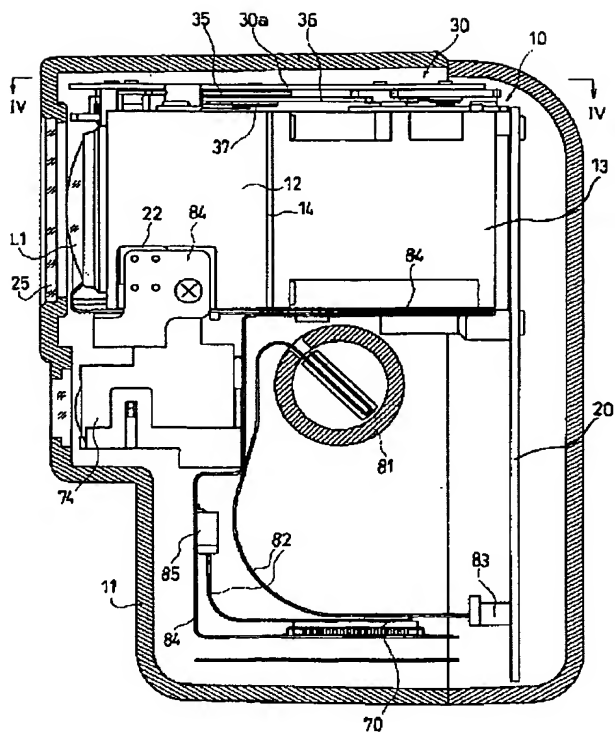
【符号の説明】

- L1 第1レンズ群
- L2 第2レンズ群
- L3 第3レンズ群
- M1 絞り用パルスモータ
- M2 2群パルスモータ
- M3 3群パルスモータ
- 10 鏡筒ボディ
- 11 ケーシング
- 12 前方プラスチックボディ
- 13 後方プラスチックボディ
- 14 絞りブロック
- 16 2群枠
- 17 3群枠
- 18 CCD撮像素子
- 22 2群原点センサー（レンズ初期位置検出手段）
- 26 27 28 パルスモータドライバ
- 30 レンズ駆動ユニット
- 40 3群用ボリューム（可変抵抗器）
- 53 絞り羽根
- 55 絞り原点センサー（絞り初期位置検出手段）
- 70 レンズ側制御回路（駆動制御手段、演算手段）
- 71 ズームスイッチ
- 72 リリーススイッチ
- 73 測光装置
- 74 測距装置
- 75 信号処理回路
- 76 画像データ記憶装置
- 77 CCDドライバ

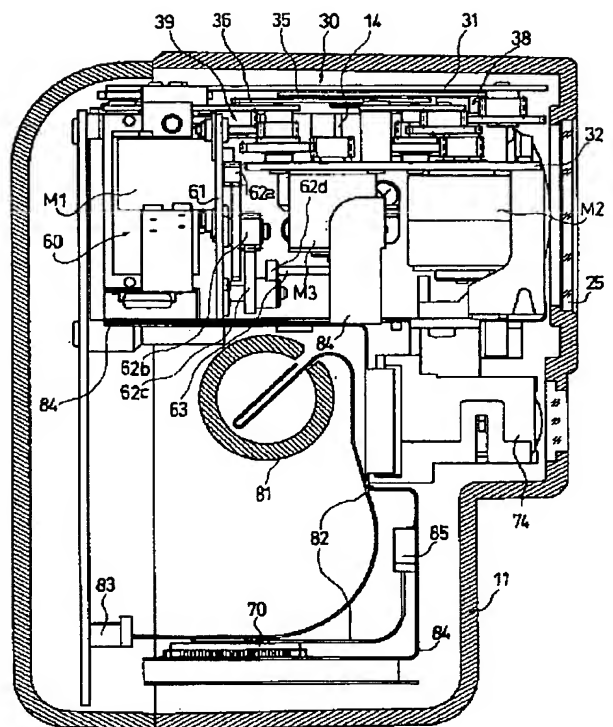
【図1】



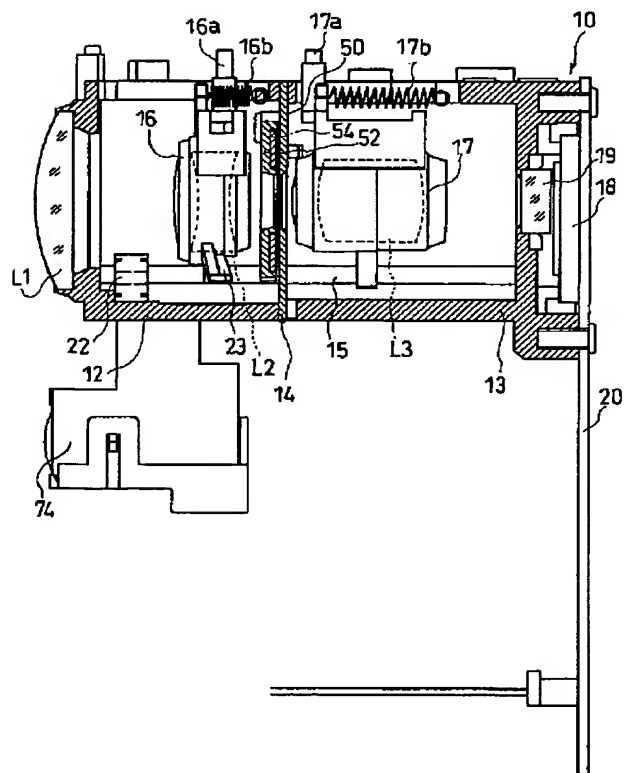
【図2】



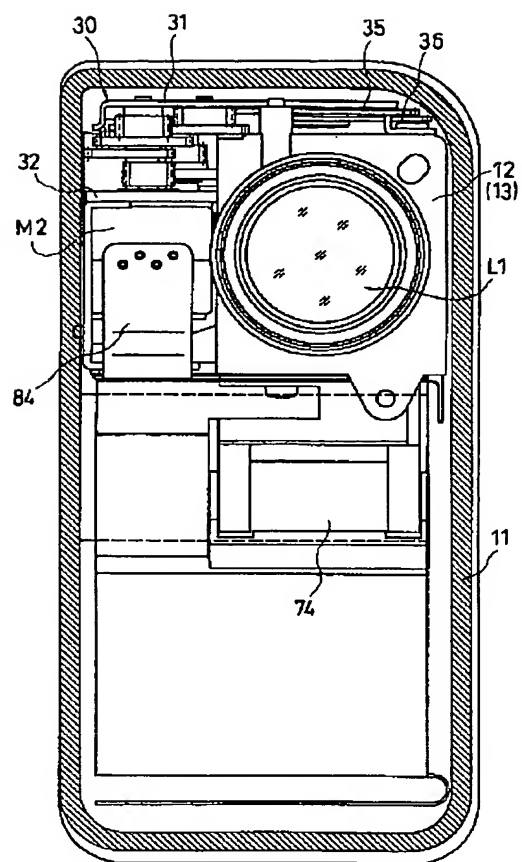
【図3】



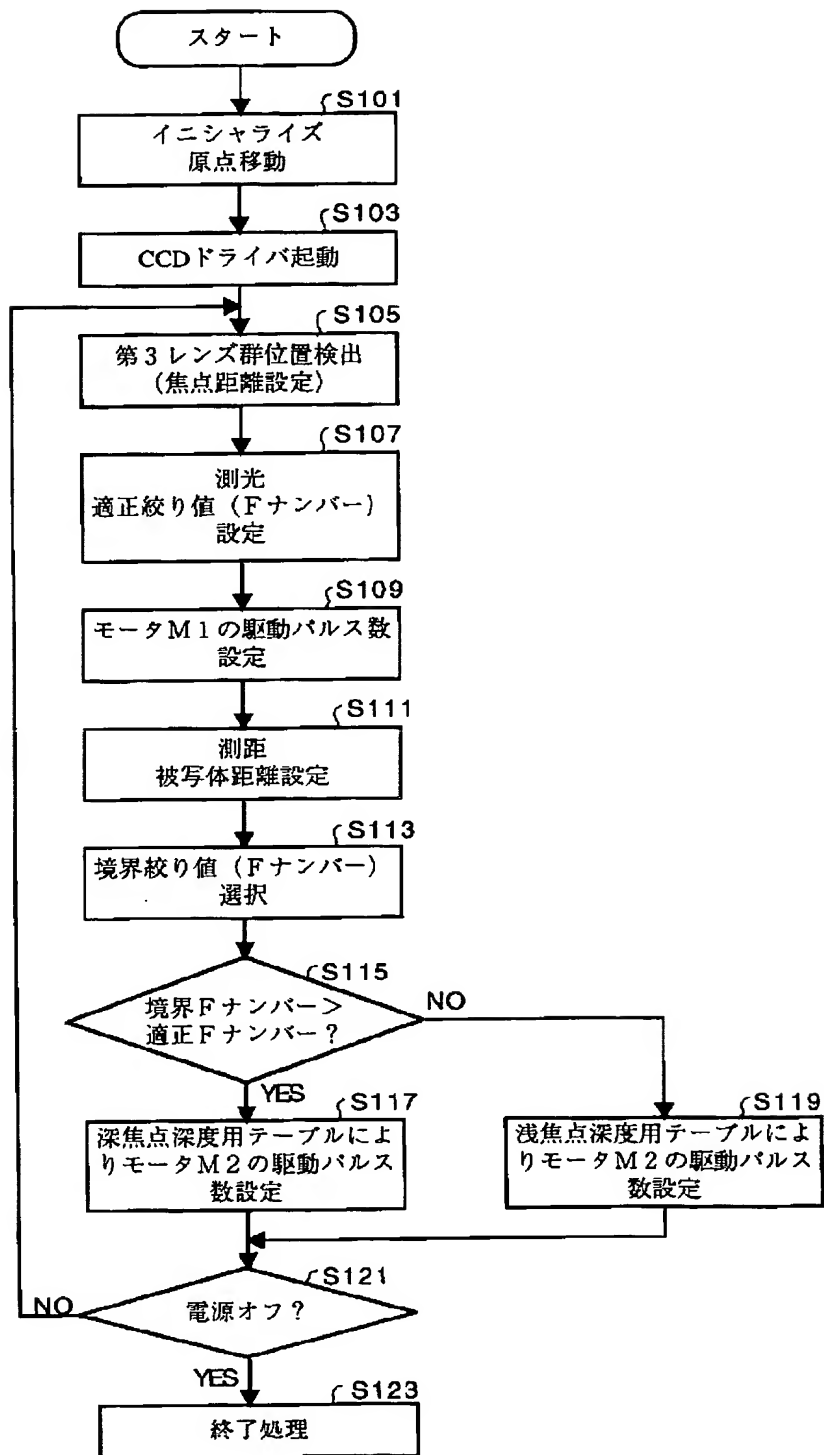
【図5】



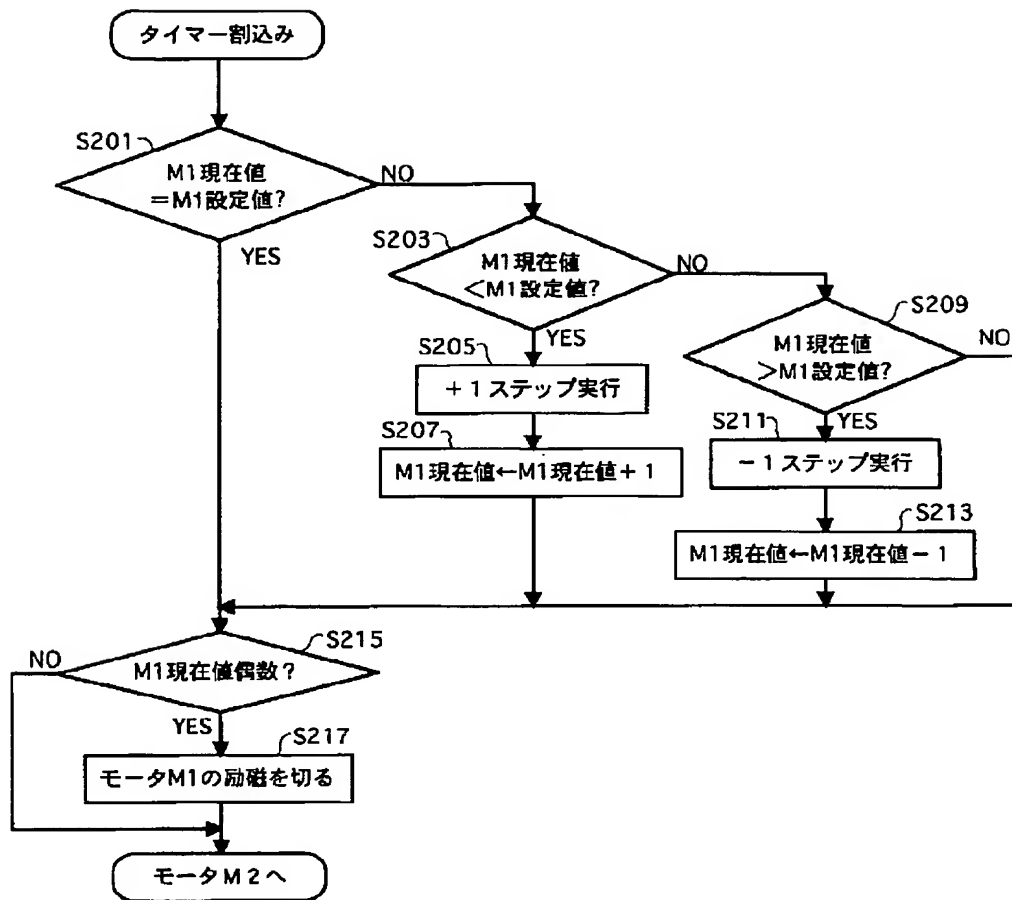
【図 4】



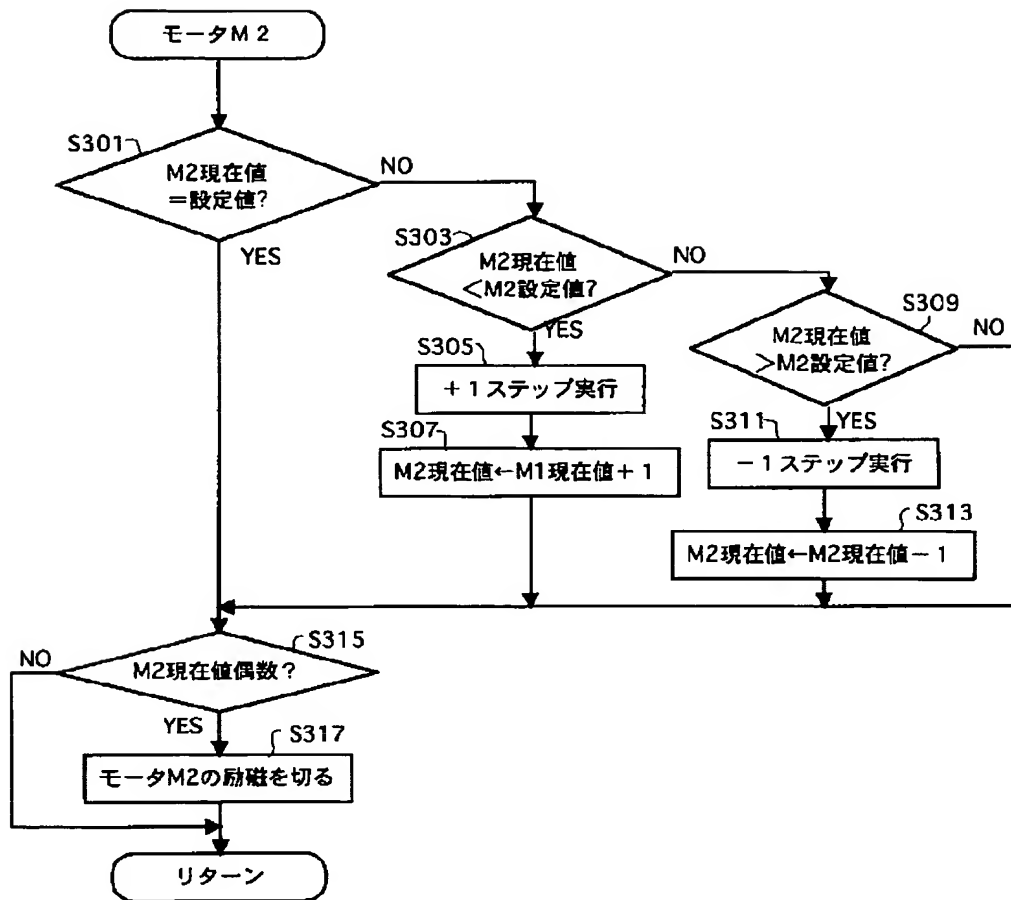
【図6】



【図7】



【図8】



フロントページの続き

(72)発明者 佐藤 孝司
東京都板橋区前野町2丁目36番9号 旭光
学工業株式会社内
(72)発明者 芝 祐紀
東京都板橋区前野町2丁目36番9号 旭光
学工業株式会社内

(72)発明者 吉田 達也
東京都板橋区前野町2丁目36番9号 旭光
学工業株式会社内
(72)発明者 永井 伸幸
東京都板橋区前野町2丁目36番9号 旭光
学工業株式会社内